UNIVERSIDAD DEL NORTE

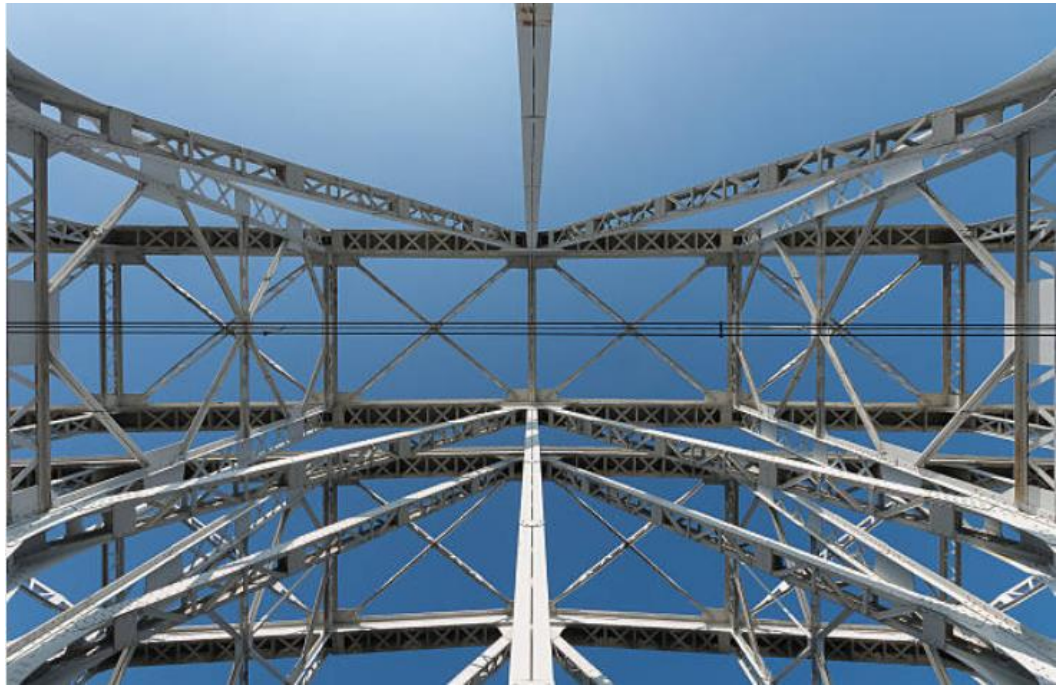
CONCEPTOS FUNDAMENTALES I

1. Definición de estructura
2. Sistemas estructurales
3. Idealización estructural

Ing. Héctor Posada Cárcamo

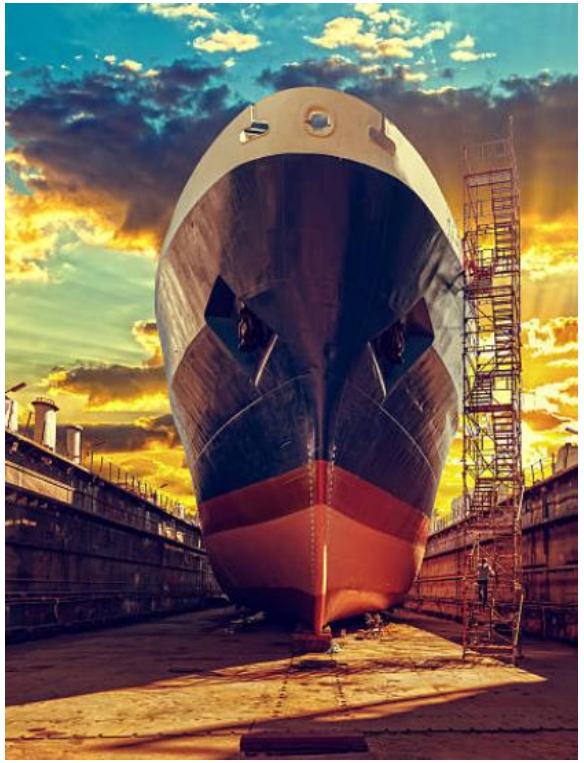
MSc. Ingeniería Estructural y de la Construcción

Estructuras



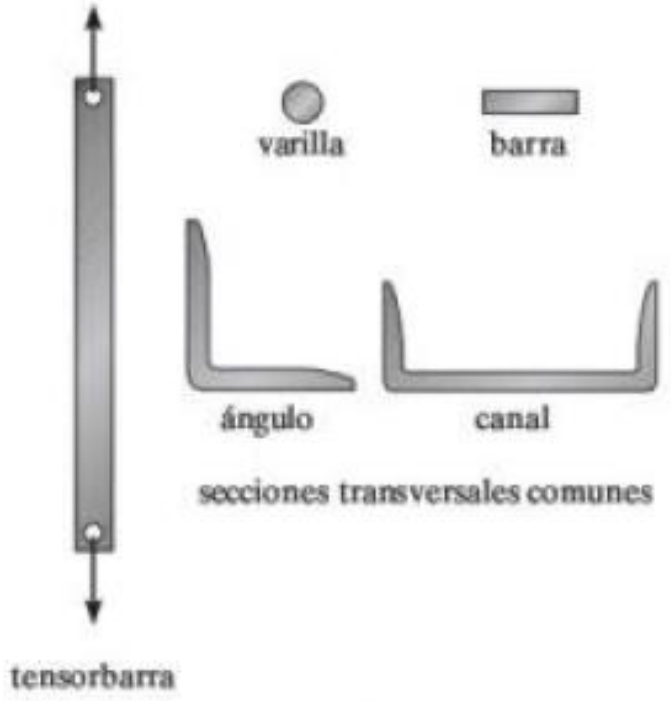
Una **estructura** se refiere a un sistema de partes conectadas que se utiliza para soportar una carga.

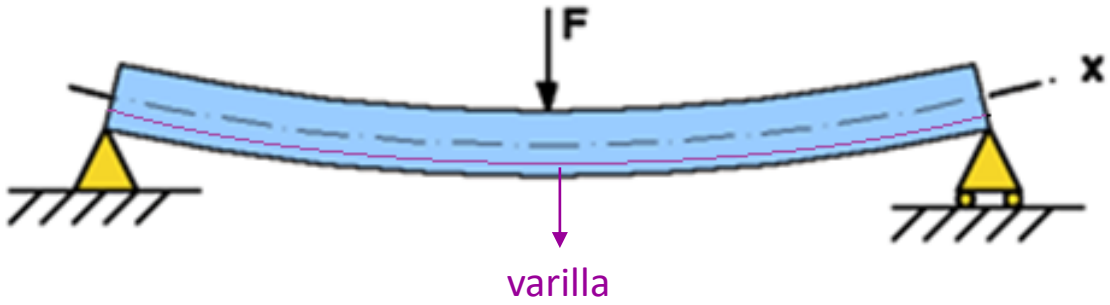
Estructuras de ingeniería



Estructuras de ingeniería civil

Elementos estructurales - Tensores





Los elementos estructurales sometidos a una fuerza de tensión suelen denominarse **tensores**.

Elementos estructurales - Vigas

Las **vigas** por lo general son elementos rectos horizontales que se usan principalmente para soportar cargas verticales

Elementos estructurales - Columnas

Las **columnas** por lo general son elementos verticales que resisten principalmente cargas de compresión axial.

Tipos de estructura - Armaduras

Las **armaduras** consisten de elementos delgados unidos generalmente de forma triangular, sometidos a fuerzas de tensión o compresión.

Tipos de estructura – Cables

Los **cables** son elementos flexibles que resisten cargas en tensión y pueden ser utilizados como soporte en puentes o techos.

Tipos de estructura – Arcos

Los **arcos** son elementos rígidos que gracias a su forma tienen gran capacidad de resistir esfuerzos a compresión.

Tipos de estructura – Marcos

Los **marcos** se suelen usar en edificios y están compuestos por vigas y columnas conectadas rígidamente o por articulaciones.

Tipos de estructura – Superficiales

Las **estructuras superficiales** están hechas de un material de espesor muy pequeño comprado con el resto de sus dimensiones.

Edificios

Un **edificio** es cualquier tipo de construcción hecha para albergar actividad humana.

Edificios

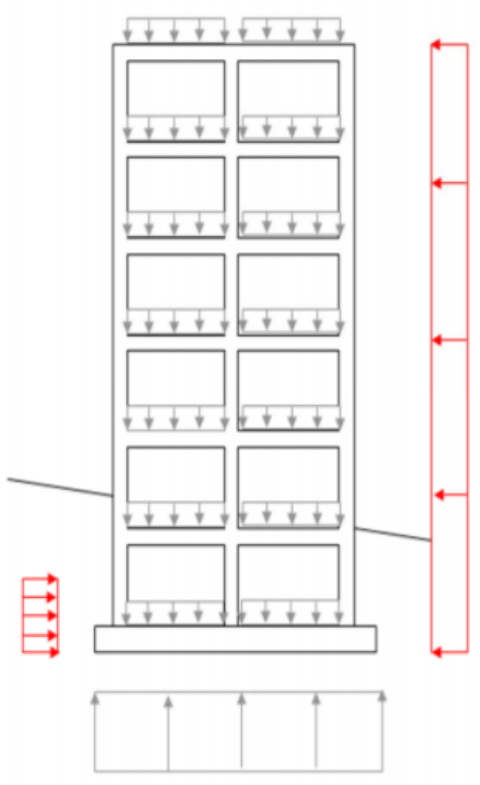
Load bearing function - Structural system

Protection - Protective system (closure and finish)

Conditioning – Building systems
(Outfitting)

Un edificio se compone de 3 sistemas: **Sistema Estructural**, Sistema de Protección y Sistema de Acondicionamiento.

Edificios – Sistema Estructural



Stability

vertical, horizontal, overturning

Resistance

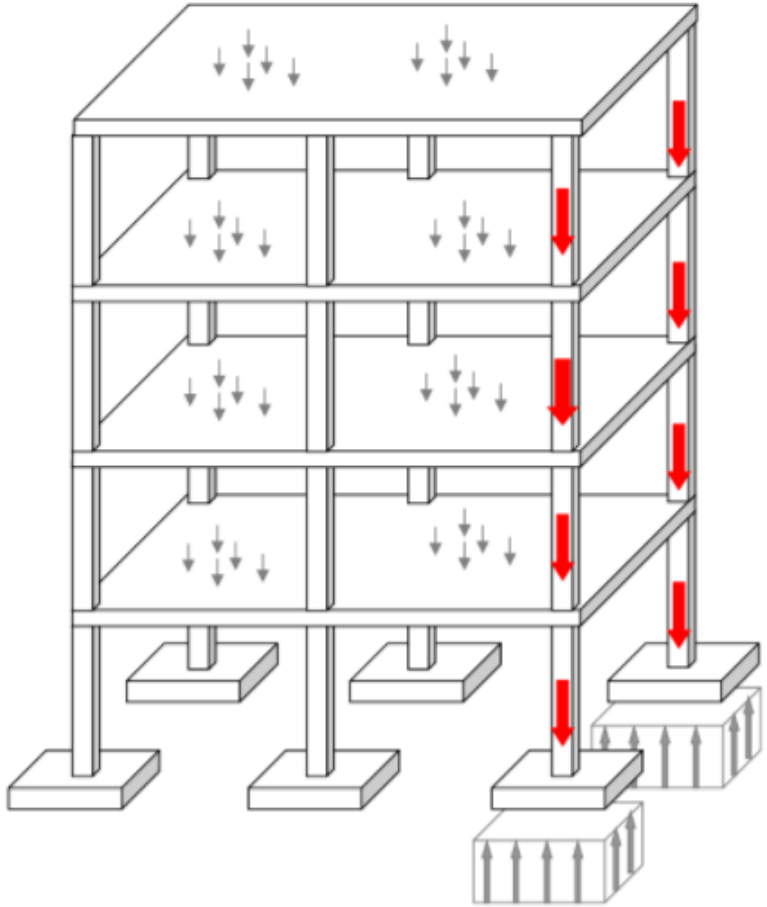
- Against gravitational action
- Against horizontal actions
- Against climate and rheological actions

Stiffness

- Against vertical actions
- Against horizontal actions

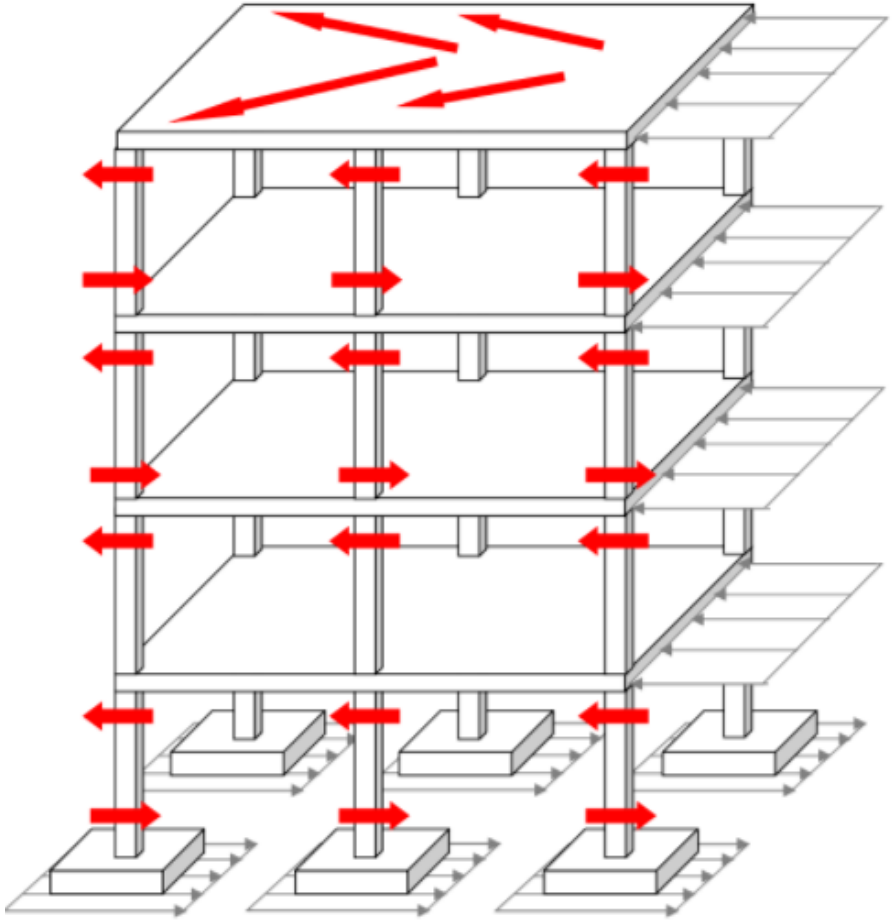
Funciones del sistema estructural de un edificio.

Edificios – Sistema Estructural



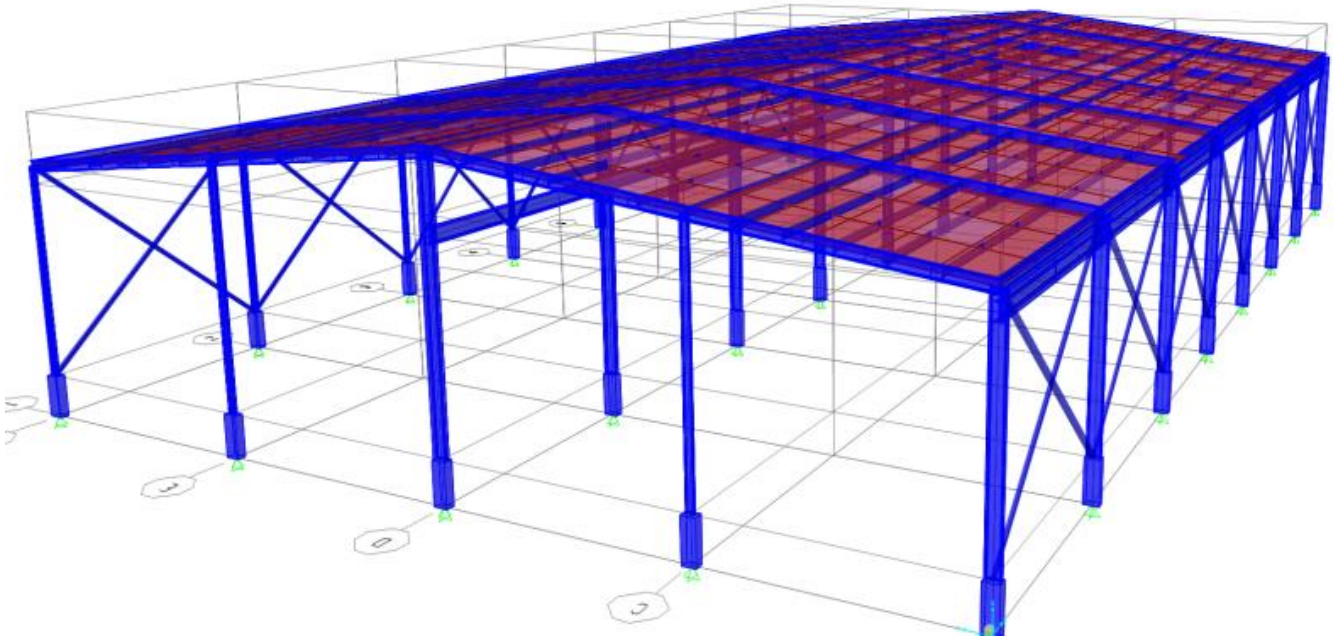
Mecanismo de transmisión de cargas verticales.

Edificios – Sistema Estructural



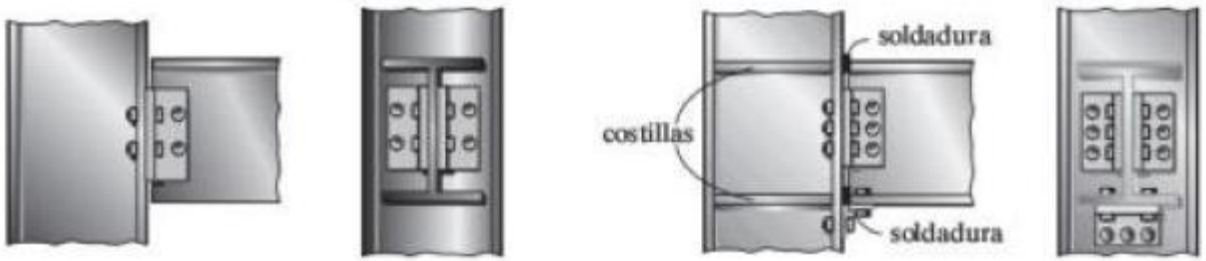
Mecanismo de transmisión de cargas horizontales.

Idealización estructural



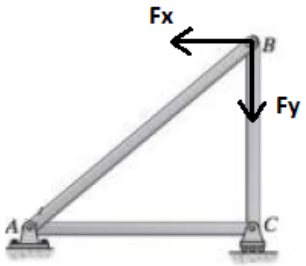
El análisis exacto de una estructura es irrealizable. El ingeniero debe **idealizar modelos** que representen la realidad tanto como sea posible.

Tipos de apoyo - Acero



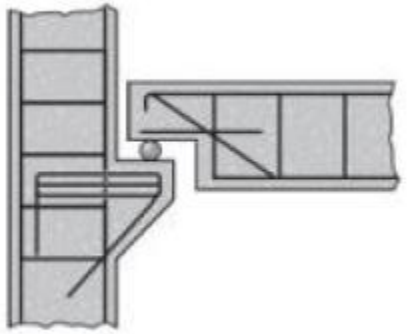
conexión "articulada" típica (de metal)
(a)

conexión "fija" típica (de metal)
(b)

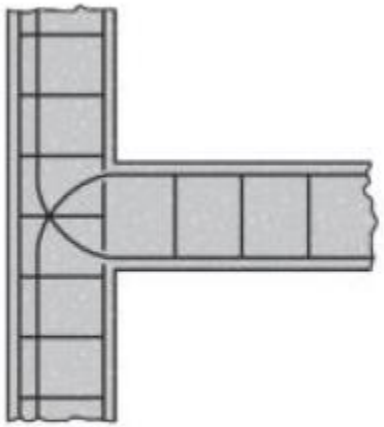


El tipo de apoyo en estructuras de acero viene definido por el **tipo de unión** que posee el elemento.

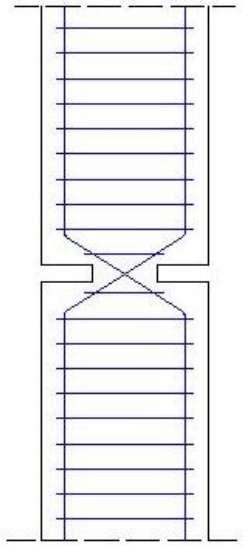
Tipos de apoyo - Concreto



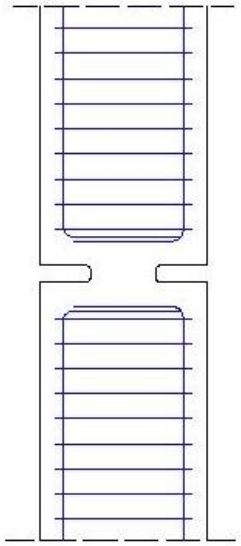
conexión "de rodillo" típica (de concreto)
(a)



conexión "fija" típica (de concreto)
(b)



RÓTULA
MESNAGER



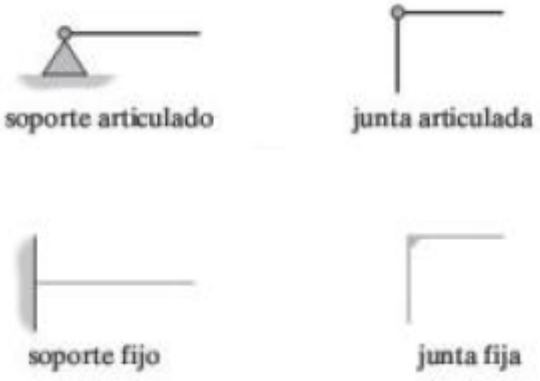
RÓTULA
FREYSSINET

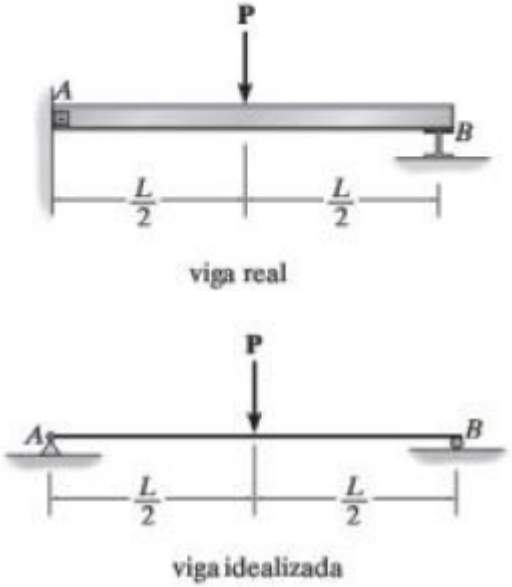
El tipo de apoyos en estructuras de concreto pueden ser rígidos ó simplemente apoyados. Existen rótulas especiales que permiten giros y no transmiten momentos.

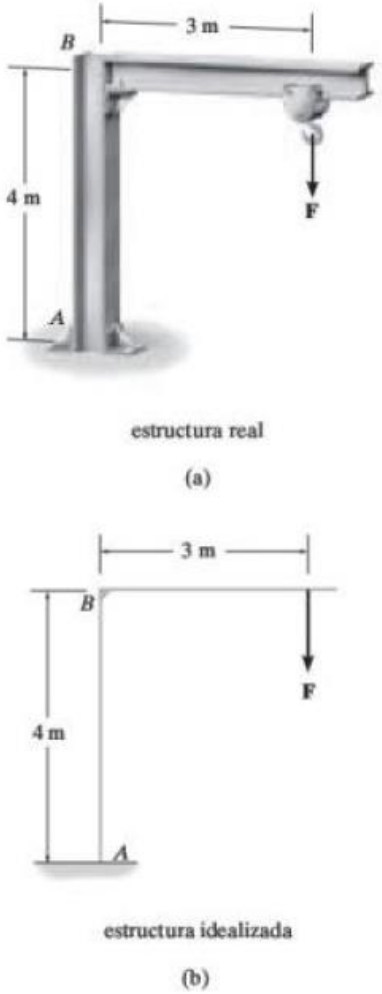
Tipos de apoyo - Concreto

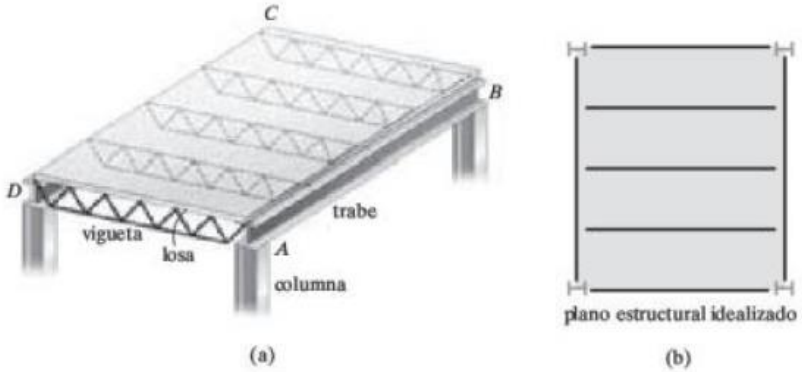
Ejemplo de apoyo simple en puentes y de articulación en estructura de concreto.

Estructura idealizada

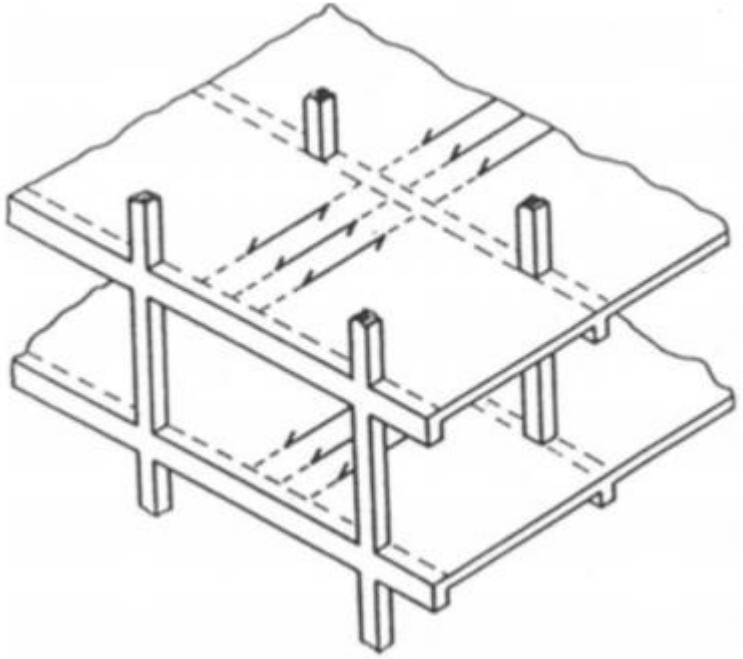


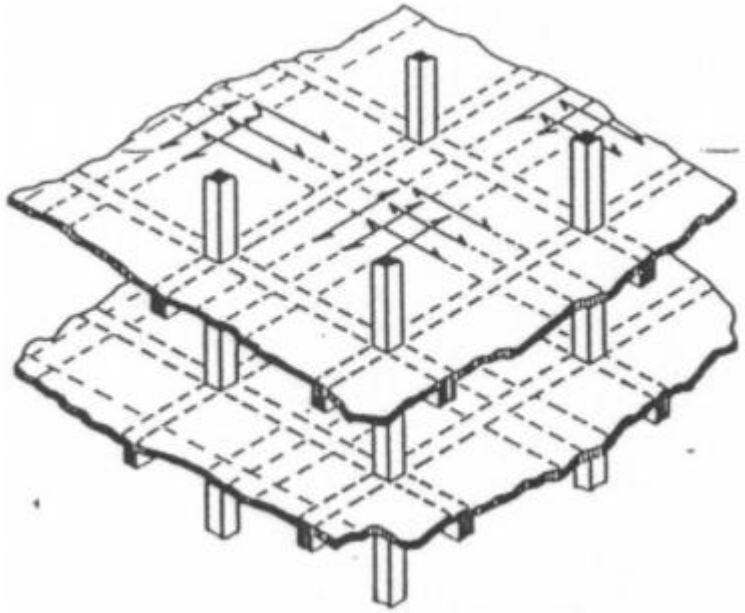






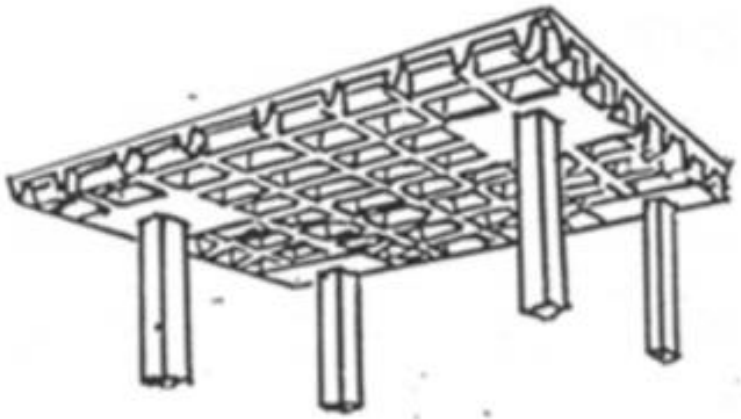
Sistemas de losas





Las **losas** pueden ser proyectadas para trabajar en una o dos direcciones.

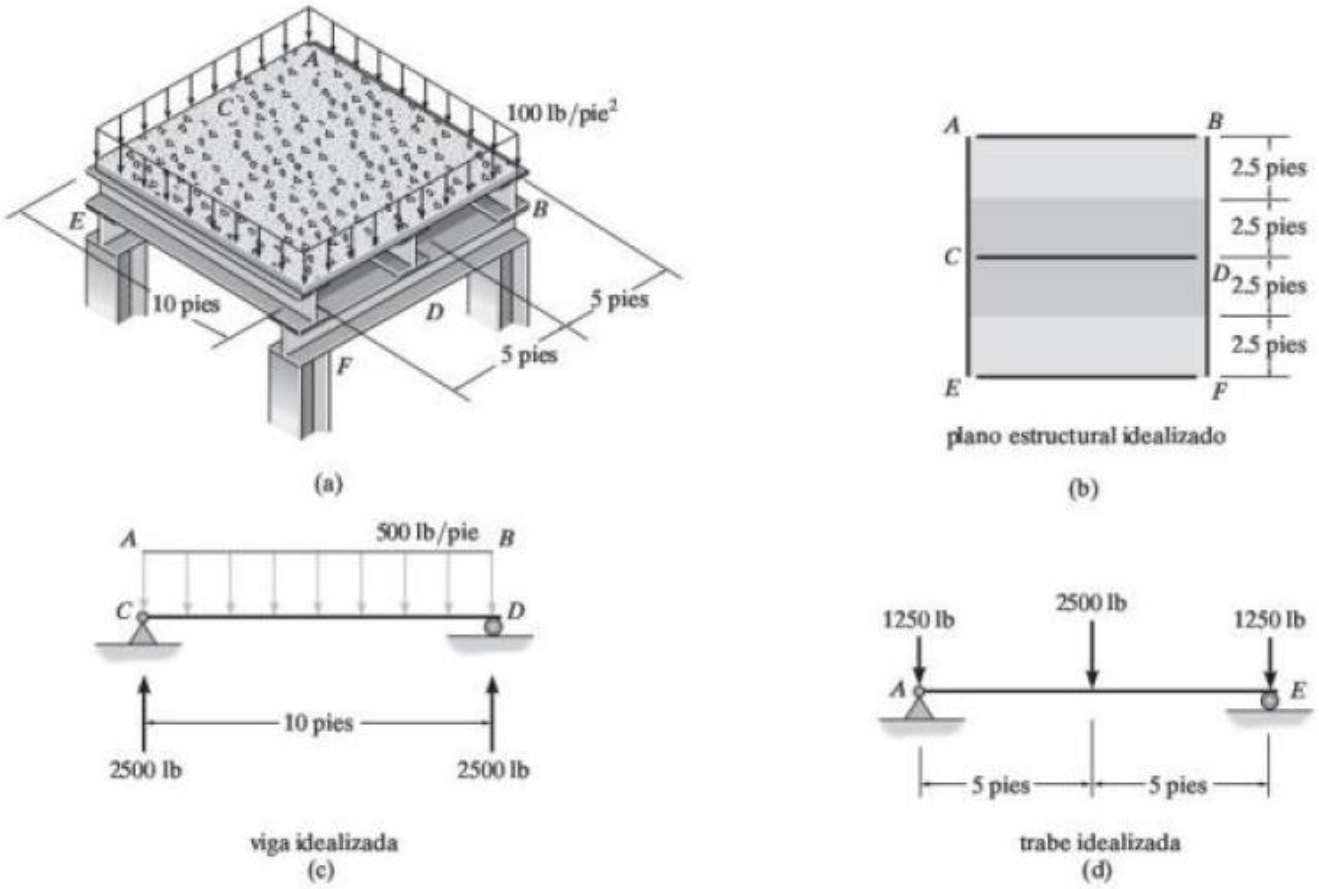
Sistemas de losas



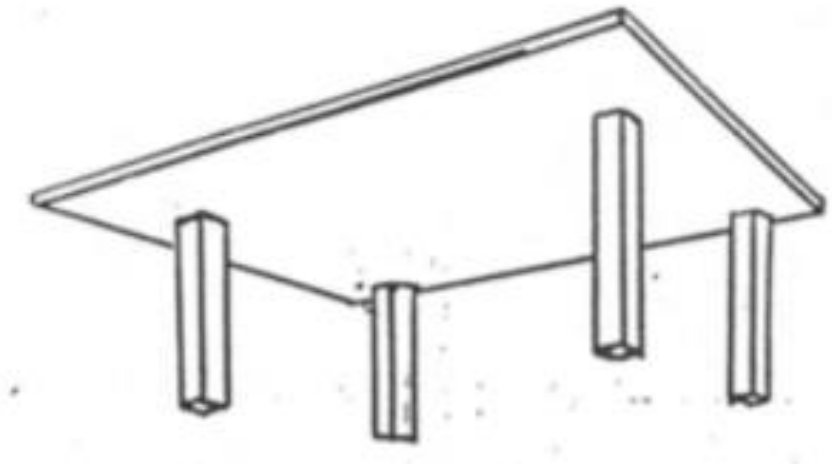
Two-way ribbed slab
(waffle slab)

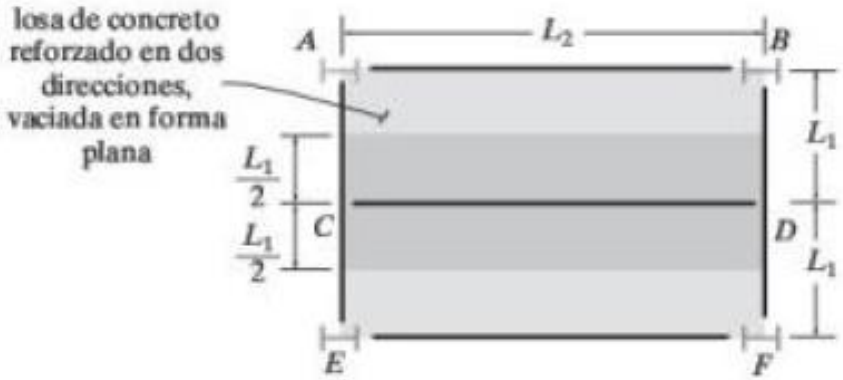
Existen diversos tipos de sistemas de losas, entre ellos se encuentran las **losas tipo waffle**, estas se diseñan para trabajar en dos direcciones.

Cargas tributarias – Sistemas de una dirección

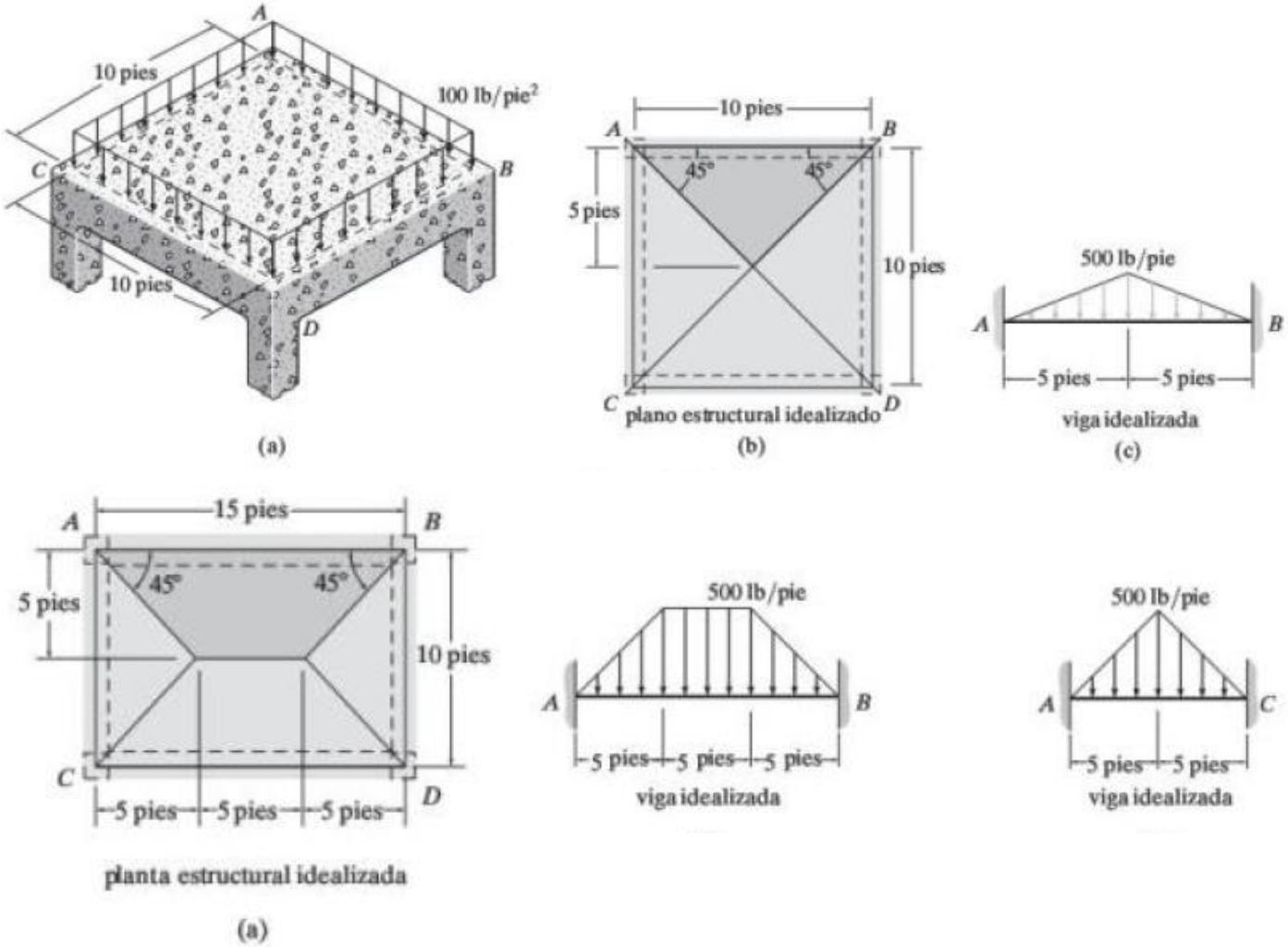


Cargas tributarias – Sistemas de una dirección





para que la losa actúe en un solo sentido, el plano estructural idealizado requiere que $L_2/L_1 > 2$

Si la losa es totalmente plana y no posee vigas, esta puede actuar como sistema en una dirección si cumple que **$L_2/L_1>2$**, siendo $L_2>L_1$.

Cargas tributarias – Sistemas de dos direcciones